GESTIÓN DE LA MEMORIA DIDÁCTICA EN SECUNDARIA: ESTUDIO DEL MICRO-MARCO INSTITUCIONAL DE LA MEMORIA

Andrea-María Araya-Chacón

Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemáticas

Université Paul Sabatier Toulouse III, E.A. 3692, DIDIST, France

Résumé

Cet article propose une approche d'analyse de la gestion mémorielle dans les classes de mathématiques, d'un point de vue anthropologique. Les gestes mémoriels sont vus comme permettant l'accomplissement de techniques didactiques, dont la tâche est celle de construire ou d'organiser un *milieu* pour appuyer la remémoration des élèves. Nous exposons une typologie de gestes mémoriels repérés lors de l'analyse de séances observées au Costa Rica et relatives à la factorisation des polynômes. Enfin, nous présentons le micro-cadre institutionnel de la mémoire didactique construit à partir de l'analyse des gestes.

Abstract

This article proposes an approach of analysis of the memory management in maths lessons, from an anthropological point of view. The memory gestures are view as a tool of performation of a didactical technic, whose task is the construction or the organisation of a *milieu* for the memory support of the pupils. We present a typology of the memory gestures identified during the analyses of the lessons observed in Costa Rica and that concern the factorisation of polynomes. Finally, we present the institutional micro-framework of didactic memory built from the analyses of the gestures.

Este trabajo contempla perspectivas sociológicas y antropológicas que se integran con la TAD, para analizar fenómenos relacionados con la *evocación* de conocimientos en prácticas de estudio de las matemáticas en secundaria.

En primer lugar, presentamos la problemática de investigación que nos ocupa: la gestión de la memoria en clases de matemáticas en Secuandaria. También justificamos la importancia de estudiar los *marcos institucionales de la memoria didáctica*.

En segundo lugar, exponemos algunas referencias conceptuales y metodológicas de la investigación de la cual se desprende este artículo. En particular nos referimos a la modelización de lo cognitivo en la TAD y a la definición para nuestro trabajo de los términos "memoria didáctica" y "gestión" de dicha memoria.

Seguidamente exponemos tres de los ocho tipos de gestos memoriales construidos en nuestro estudio. Ilustramos su funcionamiento con ejemplos tomados de las clases observadas en Costa Rica a inicios del año 2006.

A partir de los análisis de los gestos memoriales realizados con el fin de identificar los "puntos de referencia" que éstos movilizan para apoyar el recuerdo de los estudiantes, construimos un modelo del *micro-marco institucional de la memoria didáctica*, que exponemos en el cuarto párrafo.

Para Finalizar, nos referiremos a algunas conclusiones e interrogantes que continúan abiertos.

1. PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE LA MEMORIA EN CLASE

Podemos afirmar que existe un consenso en el hecho de que los 'procesos de memoria' son importantes en cualquier práctica cotidiana. En particular, se tornan indispensables al tratarse del estudio de una actividad cognitiva (Toth et al. 1999, citado en Foster, 1999), como las asociadas al estudio escolar de las matemáticas.

La intención del profesor y los alumnos de reconstruir OM[1] establecidas *para ser enseñadas* por la noosfera, es el punto de partida para la constitución de sistemas didácticos escolares. Para su funcionamiento, el docente necesita 'hacer del conocimiento' de la clase objetos y *rapports* a esos objetos, antiguos, que se deben considerar para reconstruir nuevas OM. Sin embargo, como lo indica Brousseau (1998), el profesor está condicionado a "no decir directamente las cosas"; ya que la interacción didáctica supone justamente, que el estudiante haga suyo lo que aprende. Diremos entonces que el alumno necesita reactivar, "por él mismo" y a partir de su posición actual, un conjunto de recuerdos – nociones juzgadas comunes a un número considerable de estudiantes – que le permita al docente dirigir la enseñanza de un saber de forma cooperativa. Esto permite a su vez, mostrar a la clase que la *intención de enseñar* "encuentra" la *intención de aprender*, condición indispensable para el mantenimiento de la relación didáctica (Matheron & Salin., 2002).

Consideremos ahora el caso específico en el que el profesor hace una pregunta, presenta un problema o una situación – que él considera "conocida" por los estudiantes – frente a la cual los alumnos no saben qué responder, qué hacer o, sus respuestas no son ni las esperadas ni las reconocidas por la institución. Como el docente no puede "decir directamente" lo que espera, está obligado por lo tanto, a realizar ciertos gestos que apoyen el recuerdo de los estudiantes. La función de dichos gestos es delimitar un *milieu* que garantice a los alumnos, la movilización de la respuesta esperada como resultado de la interacción con tal *milieu*[2].

Nuestro trabajo se interesa en estudiar estos gestos que realiza el docente. Abordamos la pregunta: ¿qué hace el profesor para apoyar la reactivación de los *rapports* de los estudiantes a los objetos de saber que éste espera sean movilizados? En otras palabras, ¿cómo gestiona el docente la memoria didáctica de la clase?

Encontramos algunos elementos de respuesta a esta pregunta al analizar *"Los marcos sociales de la memoria"* (Halbwachs, 1994). Una de las tesis del autor, establece que la única forma de *recordar* es situándonos "en el punto de vista de uno o varios grupos" a los que hemos pertenecido, así como "en una o varias corrientes de pensamiento"[3]. En el interior de dichos grupos, Halbwachs afirma que existen puntos de referencia, *los marcos*, que forman un sistema global del pasado y permiten el recuerdo individual y colectivo. Es decir, "los *marcos de memoria* son sistemas de lógica, de sentido, de cronología, de topografía que anticipan el recuerdo" (p. 325). Están formados por "hechos de nociones" estables y dominantes, así como por cadenas de ideas y de juicios que organizan el sentido de un recuerdo ligado a un grupo social.

Transponer las tesis descritas en el párrafo anterior al estudio de la gestión de la memoria en clases de matemáticas implica realizar ciertas remarcas. En primer lugar, para Halbwachs un

---

[1] Organizaciones Matemáticas

[2] Entendemos *milieu* en este trabajo, como el conjunto de pares (O, R_I(O, t)) considerados "estables" durante un cierto instante t. La estabilidad de dichos objetos, debe entenderse como *allant de soi*, transparentes, no problemáticos (Chevallard, 1992).

[3] Hagamos notar el rol central que atribuye esta tesis a las instituciones y a los lugares que en ellas ocupan las personas.

grupo no es solamente, ni incluso fundamentalmente, una reunión de individuos. Lo que constituye al grupo es esencialmente "un interés, un orden de ideas y de preocupaciones" (Huici, 2002, p. 22). En lo que nos concierne, "las clases" que observamos en Secundaria, se rigen por reglas principalmente implícitas de naturaleza interna o externa, que imponen a sus miembros formas de "pensar" y de "hacer". Es decir, son consideradas como *instituciones*:

> Une institution *I* est un dispositif social "total", qui peut certes n'avoir qu'une extension très réduite dans l'espace social [...] mais qui permet – et impose – à ses sujets [...] la mise en jeu de manières de faire et de penser propres (Chevallard, 2003, p. 82).

En otras palabras, las instituciones se constituyen también por un orden de ideas, intereses y preocupaciones. En segundo lugar, notemos que los "puntos de referencia" asumidos existentes en las clases, son necesariamente constructos institucionales, reconocidos como *objetos* por los miembros de la institución.

A partir del trabajo de Halbwachs, consideramos oportuno interrogarnos sobre los *marcos de la memoria* que permiten el recuerdo de los estudiantes. Así, nos interesamos también en dar elementos de respuesta a la pregunta: ¿cuál es la naturaleza y la estructura de los *marcos institucionales de la memoria didáctica*, asociados a las prácticas de estudio de las matemáticas en la enseñanza Secundaria?

2. REFERENCIAS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS

Dado que los fenómenos mnésicos que nos ocupan son relativos a los saberes matemáticos y consideramos su expresión una *práctica*, nuestro trabajo se sitúa en el área de estudio de lo cognitivo en el campo de la didáctica, específicamente, desde una perspectiva antropológica de los saberes.

A la base de la modelización de lo cognitivo en la TAD, se encuentran cuatro nociones fundamentales: objeto, *rapport*, persona e institución. Retomemos algunos elementos del *Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques* (Chevallard, 2003) para referirnos a las tres primeras nociones.

Toda *entidad* (material o inmaterial) que *existe para al menos un individuo* es considerada como un *objeto*. Es decir, todo puede ser visto como *objeto*: un coche, un gráfico, la sensación de miedo, el concepto de integral, un recuerdo, el símbolo Σ, etc.

La noción de *rapport personal* de un individuo *x* a un objeto *o*, es el sistema, denotado $R(x, o)$, de todas las interacciones que este individuo puede tener con el objeto: pensarlo, tocarlo, calcularlo, hablarlo, comerlo, besarlo, etc. En este sentido, indica Chevallard, la noción de *rapport* no es considerada a nivel "intellectualiste": cada uno tiene un *rapport* al bolígrafo, al metro, a la noción de derivada, al Presidente, etc.

La persona *X* es el par formado por un individuo y el conjunto de *rapports* personales a los objetos que ha formado en ciertos momentos de su historia. De esta forma, diremos que lo que puede cambiar son los *rapports* que los individuos mantienen con los objetos, es decir las personas; siendo el individuo lo que permanece invariante.

Una persona se considera "sujeto de una institución *I*" cuando está "assujettie" (conservaremos la palabra en francés para referirnos al adjetivo "sujeta") a *I*. En el interior de toda institución, existen diferentes posiciones *p* legitimadas. Así, para cada una de esas posiciones, existe el "*rapport* al objeto *o* que debería de ser, idealmente, el de los sujetos de *I*

en posición *p*". Este *rapport* se conoce con el nombre de *rapport* institucional, y se denota $R_I(p, o)$.

Sobre la noción de 'memoria didáctica' y de 'gesto'

Apoyándonos en la modelización de lo cognitivo en la TAD, y en la perspectiva antropológica del estudio de la memoria en didáctica iniciada por Matheron (2000, 2001) definimos para nuestro trabajo, la **memoria didáctica** de una persona o de una institución como, la 'indexación' en el tiempo de los objetos de saber y de los *rapports* de una persona o de una institución a esos objetos de saber. De esta forma, la memoria didáctica debe ser interpretada como un constructo institucional: los objetos y los *rapports* a los cuales ésta hace referencia, existen en el seno de las instituciones. Además, es preservada a través de un 'contrato' que evoluciona lentamente, siendo justamente este avance moderado lo que permite la conservación.

En el "esquisse d'un modèle didactique" sobre la función profesoral, Chevallard (1996) indica la existencia de diversas instituciones que integran un *sistema de formación escolar*, llamado genéricamente, la *Escuela*. Como lo indicamos, cada una de esas instituciones determina un conjunto $P(I)$ de *posiciones institucionales* existentes en I: las posiciones "estudiantes" y las posiciones "profesores", por ejemplo.

Dados una institución I, un objeto o existente en I y una posición p disponible en I, se dice que x es un "buen sujeto" de I en p si $R(x, o) \cong R_I(p, o)$. Para establecer la conformidad entre *rapports* personales e institucionales, se establece que "la posición p está caracterizada por un repertorio de *gestos*" que el sujeto x en p "debe realizar en un marco de un cierto número de dispositivos". De esta forma, como lo explica el autor, el término *gesto* es tomado en sentido amplio:

> Le latin *gestus* signifie, au figuré, « prendre sur soi, se charger volontairement de », et donc « exécuter, faire ». C'est en ce sens large, et non dans le sens restreint plus courant (« mouvement du corps »), que le mot est pris ici : on doit le rapprocher du verbe *gérer* et du substantif *gestion*, de même origine (Chevallard, 1995, p. 84).

Existe por lo tanto, una gran variedad de *gestos* del profesor: calificar una tarea, participar en una reunión de padres, seleccionar un ejercicio para la clase, solicitar a un estudiante factorizar una expresión en la pizarra, preguntar el resultado de un cálculo, etc. En este sentido, el verbo *gestionar* hace referencia a la acción de realizar esos gestos y el sustantivo *gestión* debe interpretarse como "la puesta en práctica" de los gestos por un sujeto x de una institución.

Chevallard agrega al par "gestos-dispositivos" un tercer elemento, con el fin de precisar el sistema de localización propuesto de una posición institucional. Se trata de los saberes *pertinentes*, o como él lo precisa, los *sistemas de conocimientos y de saberes pertinentes* "que permiten estructurar los dispositivos e informan los gestos".

En nuestro trabajo, consideramos el término *gestión* en sentido amplio, apoyándonos fuertemente en el esbozo expuesto: **gestión** es la realización, en el marco de un cierto número de dispositivos, de gestos que dependen de un sistema de conocimientos y de saberes pertinentes en una institución, con el objetivo de llevar a cabo una determinada tarea.

A partir de las referencias conceptuales expuestas, entendemos **gestión de la memoria didáctica**, como la realización de gestos por parte del profesor con el fin de movilizar

rapports a los objetos de saber de los estudiantes indexados en el tiempo. Dado que esos gestos son relativos a la memoria, los llamamos *gestos memoriales* y los términos genéricos para describirlos pueden ser, por ejemplo: escribir, hablar, no hablar, señalar, dibujar, indicar, preguntar, etc.

Elementos metodológicos

Para estudiar la gestión de la memoria didáctica en la enseñanza secundaria de las matemáticas, nos formulamos dos preguntas:

➦¿qué hace el profesor para apoyar la reactivación de los *rapports* de los estudiantes a los objetos de saber que éste espera sean movilizados?

➦¿cuál es la naturaleza y la estructura de los *marcos institucionales de la memoria didáctica*, asociados a las prácticas de estudio de las matemáticas en la enseñanza Secundaria?

Con el fin de obtener elementos de respuesta a estas preguntas, realizamos un estudio de campo de índole etnográfico[4], en cuatro clases de décimo año del sistema educativo público en Costa Rica – estudiantes entre 15 y 16 años –, dos de ellas a cargo de un mismo profesor. Nuestra principal herramienta de recolección de datos, fue la observación "clínica", iniciada a mediados de febrero del 2006, durante el estudio de la factorización de polinomios de variable real. El periodo regular de observación "naturalista" se extendió durante dos meses y medio, y se complementó con entrevistas individuales y colectivas a profesores y estudiantes, y con un cuestionario a los docentes.

La construcción de elementos de respuesta a la segunda pregunta que nos ocupa, implica analizar los gestos que realiza el profesor – resultados del primer interrogante – en términos de "los apoyos" memoriales que estos incluyen. En otras palabras, la "puesta en práctica" de un gesto solicita elementos de los *cuadros memoriales* ("apoyos memoriales"), que podrían anticipar la reactivación de un *rapport* (ver figura 1).

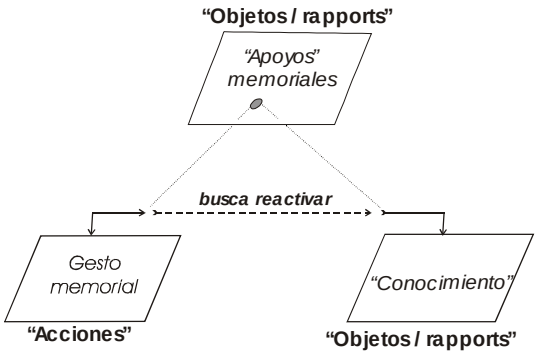

Figura 1 : *Gestos, apoyos y rapports*

Ahora bien, el estudio de "gestos memoriales" demanda en primera instancia la identificación de tales gestos. Si consideramos "*recordar*" como una reconstrucción del pasado[5], *a grosso modo*, ¡todo podría ser visto como relativo a un fenómeno mnésicos[6]! En particular, notemos que cuando se trata de fenómenos didácticos escolares, la no distinción entre 'lo referente al

[4] En la investigación educativa, la etnografía puede ser considerada en sentido amplio: su objetivo es reconstruir las características de un fenómeno estudiado (Goetz & LeCompte, 1988). Dado que uno de los objetivos del trabajo es determinar los *marcos institucionales de la memoria* a partir del análisis de los gestos memoriales presentes en los fenómenos mnésicos que nos ocupan, resulta pertinente una entrada etnográfica.

[5] Estructurado por la indexación de objetos y de *rapports* de esos objetos en el tiempo.

[6] La primera prueba de esta "omnipresencia" de estos fenómenos, se encuentra en el hecho de necesitar acordarnos – frecuentemente en forma automatizada – del "sentido" de las palabras en un grupo, para poder comunicarnos con los miembros de ese grupo. La evidencia se torna más visible si pensamos en alguien que trata de comunicarse en un idioma que no domina considerablemente.

pasado' y 'lo construido *in situ*' se acentúa aún más, gracias a la dialéctica *antiguo/nuevo* de los objetos de saber que la legitimiza (Chevallard, 1991). Es necesario por lo tanto[7], especificar los pasajes en las transcripciones de clase, donde las intervenciones del profesor buscan, principalmente, "ayudar" a los alumnos a movilizar por "ellos mismos" los objetos o *rapports* a los objetos que el docente espera. En este artículo no detallamos los criterios de selección de dichos pasajes, sólo enunciamos (ver recuadro abajo) el tipo de pasajes que hemos excluido del corpus – ¡confiando en la *semioticidad* de sus enunciados!

Recapitulaciones – Repeticiones – Institucionalizaciones
Identificaciones durante la aplicación de una técnica
Interrogaciones sobre los resultados de cálculos
Aplicaciones de "algo" que acaba de mostrarse
Repeticiones orales de una técnica
Respuestas directas del profesor
Preguntas "monólogo"

3. GESTOS MEMORIALES DEL PROFESOR

Identificamos ocho tipos diferentes de gestos que el profesor realiza para apoyar el recuerdo de los estudiantes. La tipología establecida no determina en absoluto una partición, pueden haber intersecciones no vacías entre diferentes gestos. Así algunas "acciones" de índole amnésico que nos ocupan podrían interpretarse a partir de varios tipos de gestos.

Consideramos entonces los gestos *tecnológicos*, *cronológicos*, *de 're-posición'*, *técnicos* y el uso de *ostensivos detonadores*, determinados a partir de los "apoyos" que solicitan para la reactivación de los *rapports*: elementos tecnológicos de las OM_I, categorías temporales, posiciones en las *I* frecuentadas o "encodages" institucionales. Incluimos en nuestra tipología otros gestos cuya identificación no implica el reconocimiento de "apoyos" memoriales, pero que cumplen un rol importante durante la gestión de la memoria. Se trata de los gestos *de fijación*, los *asumidores de indicios* y los gestos *desestabilizadores*. En la figura siguiente, resumimos algunas características de los ocho gestos.

[7] No buscamos distinguir entre las intervenciones de los actores que 'conciernen del pasado' y aquellas que serían de preferencia relativas a las 'construcciones *in situ*'. Eso implicaría iniciar una batalla, ¡perdida de antemano!

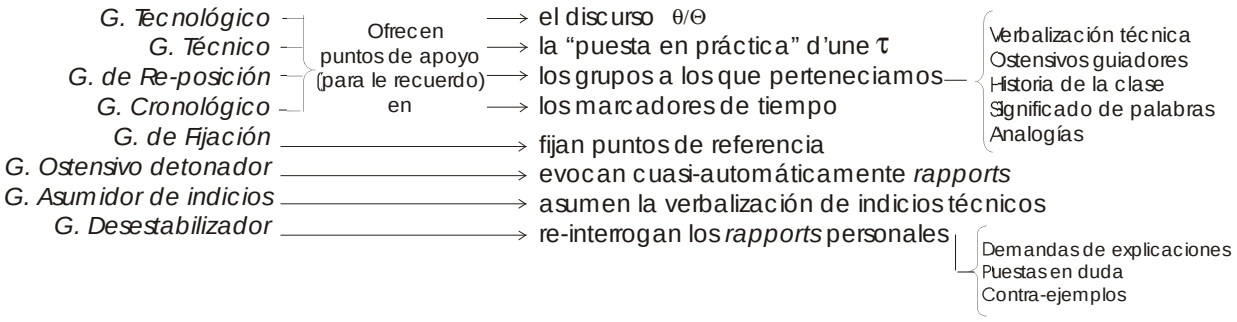

Figura 2: *Gestos memoriales*

Consideremos los gestos cronológicos, tecnológicos, de re-posición de tipo 'ostensivo guiador' y los gestos técnicos, para ilustrar su funcionamiento durante la gestión memorial que realiza el profesor.

Gestos cronológicos

Se trata de realizar comentarios que incluyan el empleo de marcadores del tiempo natural escolar, vistos por la persona que ejecuta el gesto como posibles anticipaciones del recuerdo. Los marcadores indican el momento (en sentido amplio) en el cual los estudiantes frecuentaron lo que el docente espera reactivar. Así, a partir de la evocación de ese momento, los alumnos deben situarse en dicho instante para reconstruir los conocimientos que serán solicitados. Los 'marcadores' son relativos a grandes estructuras temporales: por ejemplo los niveles escolares, los trimestres, los ciclos de estudio, etc[8].

Veamos por ejemplo un extracto de la primera sesión de factorización en una de las clases observadas. El profesor inicia la lección realizando un gesto cronológico, diciendo ("Factorización" está escrito en la pizarra): "ustedes vieron eso el año pasado, ¿verdad?"; para evocar la factorización estudiada en noveno. Luego, solicita a los estudiantes las técnicas para factorizar polinomios que conocen y pregunta: "¿qué es factorizar?". Ante las 'malas' respuestas de los alumnos, el profesor dice:

PROF=RB:	¿Mm? ¿Reducir qué? Ustedes en la escuela vieron factorizar números y en sétimo ... ¿Si? (*P escribe en la pizarra: « Factorice 80 »*). Entonces, ¿qué es factorizar 80?, por ejemplo [...]

En el ejemplo, *la escuela* y el nivel escolar *sétimo*, son los marcadores utilizados para designar el "lugar" donde deben re-situarse los estudiantes para realizar la tarea que el profesor ha enunciado y la formulada al final del pasaje: "¿qué es factorizar 80?".

[8] Aunque no identificamos en las observaciones "marcadores" específicos del tiempo didáctico, concebimos fuertemente la posibilidad de su utilización (ver sección 4)

Gestos tecnológicos

Se trata de hacer comentarios o preguntas que evoquen un elemento tecnológico de una OM conocida por los estudiantes. La reactivación de este elemento es vista como la reactivación de un punto de referencia que el alumno puede utilizar para anticipar el recuerdo que el profesor estima movilizar.

Remarquemos que un "elemento tecnológico" de una OM es un constructo institucional. Por lo tanto, "cualquier" objeto podría ser "tecnológico", dado que el rol explicativo, justificativo o productor está dado en el interior de las prácticas realizadas en la institución.

Veamos el ejemplo siguiente. Los estudiantes han encontrado, con la ayuda del profesor quien escribe en la pizarra, que –2 es un cero del polinomio $P(x) = 6x^3 + 7x^2 - 9x + 2$; por lo que $P(-2) = 0$. Ahora deben de indicar, según el *teorema del factor*, la expresión que integra la factorización del polinomio.

PROF=RB: […]Entonces, – 2 es un cero del polinomio ($6x^3 + 7x^2 - 9x + 2$). Si – 2 es un cero, ¿cuál era un factor del polinomio? ¿Mm?

E=B: $x - 2$, ¿profe?

PROF=RB: No. Devuélvanse al teorema del factor, ¿qué decía?

t: Factorizar $6x^3+7x^2-9x+2$

6	**7**	**-9**	**2**	
	-12	**10**	**-2**	**-2**
	6	**-5**	**1**	**0**

Identificamos el gesto tecnológico una vez enunciada la respuesta, falsa, del estudiante "B". El docente evoca el *teorema del factor* para que el alumno re-interrogue la conclusión del teorema, y pueda dar la respuesta esperada: $x - (-2) = x + 2$.

Gestos de re-posición

Se trata de producir o indicar trazas escritas, hacer comentarios o preguntas portadoras de elementos que sirven de "camino" para re-situarse en los puntos de vista – maneras de pensar o de hacer – de diferentes posiciones que existen o existían en una institución a la que se pertenece o se perteneció.

Estos gestos suponen poder observar instituciones a las que ya no pertenecemos en persona, lo que hace posible el distanciamiento con respecto a los *assujettissements* impuestos por éstas. Así, para llevar acabo la "observación", podemos servirnos de la naturaleza más o menos pronunciada de esos *assujettissements* anteriores, sea para retomar nuestra posición o para ocupar otras disponibles por *I*.

Los gestos de re-posición pueden también describirse mediante los niveles de co-determinación didáctica definidos por Chevallard (2002, 2004). En este sentido, los elementos que incluyen los comentarios, las preguntas o las trazas escritas son vistos como balizas del "camino" – asumido por el docente – hacia uno o varios niveles de co-determinación. Esto con el fin de "reconducir" a los alumnos hacia las prácticas asociadas a dichos niveles, anteriormente realizadas en *I*. La intención de re-posicionar a los estudiantes en un nivel particular debe interpretarse, por contrato institucional, como una delimitación – probablemente temporal – del *milieu* a explorar: ubicarse en cierto el nivel permite la

articulación de los términos de una dialéctica entre las prácticas pasadas y las que realizan en la actualidad.

Hemos identificado cinco tipos de gestos de re-posición que hacen alusión a: verbalizaciones técnicas, ostensivos guiadores, historia de la clase, significado de palabras y analogías. Consideremos los gestos relativos a los *ostensivos guiadores* por ser los que más regularmente encontramos.

Los gestos que emplean *ostensivos*[9] *guiadores* consideran al ostensivo en juego como la 'guía' para resituar al estudiante en el nivel en el que temporalmente toma lugar el objeto de estudio. Su identificación como parte de un gesto memorial, está asociado con el rol del gesto dentro del proyecto didáctico del docente. Veamos los siguientes ejemplos.

Los ostensivos guiadores más comunes son los referentes a la estructuración del estudio que da inicio: títulos escritos en la pizarra o los temas a estudiar que se enuncian verbalmente.

PROF=SB: Lo que vamos a empezar a trabajar ahora es el tema de la factorización. Recuerdan que ustedes trabajaron factorización ? (*P escribe « Factorización » en la pizarra*).

En el pasaje anterior, la expresión oral "tema de la factorización" y el título escrito deberían de realizar una primera delimitación sobre el *lugar cognitivo* que será movilizado a lo largo del estudio, evocando los complejos de objetos ostensivos y no-ostensivos asociados, es decir, las praxeologías institucionales anteriormente estudiadas. Este rol de los *ostensivos guiadores* privilegia por lo tanto, su dimensión semiótica. Veamos los comentarios de dos alumnas, "MF" (considerada como una "estudiante con dificultad") y "V" (considerada como "buena" estudiante) durante una de las entrevistas colectivas referentes a la primera clase de factorización:

MF: Si... di que yo no me acordaba de nada. O sea lo podía volver a ver pero no me iba acordar del año pasado.
V: Yo si me acordé (*V ríe*)
I: ¿De qué te acordaste?
V: Diay de todo
I: ¿Y qué es ese todo?
V: Diay de todo, de cómo se sacaba el factor común. Desde que él puso el título yo me acordaba.

Factorice 80

80	2
40	2
20	2
10	2
5	5
1	

Los gestos de re-posición que emplean *ostensivos guiadores*, se realizan también con el fin de apoyar el recuerdo de un objeto o un *rapport* en particular, más específico al *enjeu* de la clase en un determinado momento. Consideremos un pasaje de la primera sesión sobre el estudio del tema observado. La pregunta que ocupa la clase es, "¿qué es factorizar

[9] Bosch y Chevallard (1999) han analizado la naturaleza de los objetos matemáticos y su fu l matemática. Una de las conclusiones del estudio, establece que las OM "están hechas" de y no-ostensivos: "Nous parlons d'objet ostensif – du latin *ostendere*, "montrer, présenter av r nous référer à tout objet ayant une nature sensible, une certaine matérialité, et qui, de ce e sujet humain une réalité perceptible". "Les objets non ostensifs sont alors tous ces "objets" qui, comme les idées, les intuitions ou les concepts, existent institutionnellement – au sens où on leur attribue une existence – sans pourtant pouvoir être vus, dits, entendus, perçus ou montrés par eux-mêmes: ils ne peuvent qu'être *évoqués* ou *invoqués* par la manipulation adéquate de certains objets ostensifs associés" (p. 90)

80?” Un estudiante ha pasado a la pizarra a factorizar el número (ver recuadro adjunto). Varias descomposiciones factoriales se mencionan y anotan, entre ellas $2^4 \cdot 5$. El objetivo del profesor a este punto, es recordar la existencia de una única factorización considerada como “completa”, cuyos factores son todos números primos; para luego referirse a la factorización completa de un polinomio. El docente pregunta entonces: ‘¿qué tiene de especial $2^4 \cdot 5$ con respecto a las otras?’. Algunas respuestas “fallidas” son dichas, lo que lleva al profesor a intervenir realizando varios gestos de re-posición:

PROF=RB: Y, ¿para qué hacían esto, entonces? (*P señala los números a la derecha de la raya en el desarrollo de la técnica de factorización de 80 hecha por un estudiante al inicio*).
E=G: Para ver los factores, ¿es?
E=K: Para sacar los exponentes.
E=Jo: Para sacar ese 2 a la 4 por 5.
PROF=RB: Pero, ¿para qué queríamos el 2 y el 5?
E=Jo: (*varios estudiantes responden*) Para hacerlo más chiquitico.
PROF=RB: Uno ¿para qué en las raíces hacía eso?

Los tres gestos llevados a cabo por el profesor (señalar “los números a la derecha de la raya”, indicar “el 2 y el 5” y evocar la “práctica” con las “raices”) tienen como función re-posicionar a los estudiantes al interior de grupos que realizaban determinadas tareas. Tales re-posiciones las interpretamos como delimitaciones de un *lugar cognitivo*, del *milieu*, donde el estudiante debe de situarse para “encontrar” la respuesta. Los *ostensivos guiadores* en el primer y segundo gesto (“números a la derecha de la raya” y “el 2 y el 5”), se asocian con los niveles de la aritmética, de números naturales y de la factorización de dichos números. En el tercer gesto el profesor varía la estrategia: reconocemos un cambio en el nivel de co-determinación didáctica de números naturales a números reales, haciendo alusión a la técnica de simplificación de raíces.

Retomemos el esquema de la figura 1 para este último ejemplo. Como lo hemos indicado, los gestos memoriales buscan la reactivación de un *rapport*, que el docente asume que los alumnos han establecido anteriormente, y que es necesario movilizar para avanzar en el proyecto de reconstrucción de la OM en juego. Para ello, los gestos se “apoyan” en diferentes objetos asociados al *rapport* que se pretende reactivar, según las prácticas realizadas en instituciones frecuentadas por estudiantes y profesor. En el caso de los tres últimos gestos presentados, tenemos el esquema siguiente:

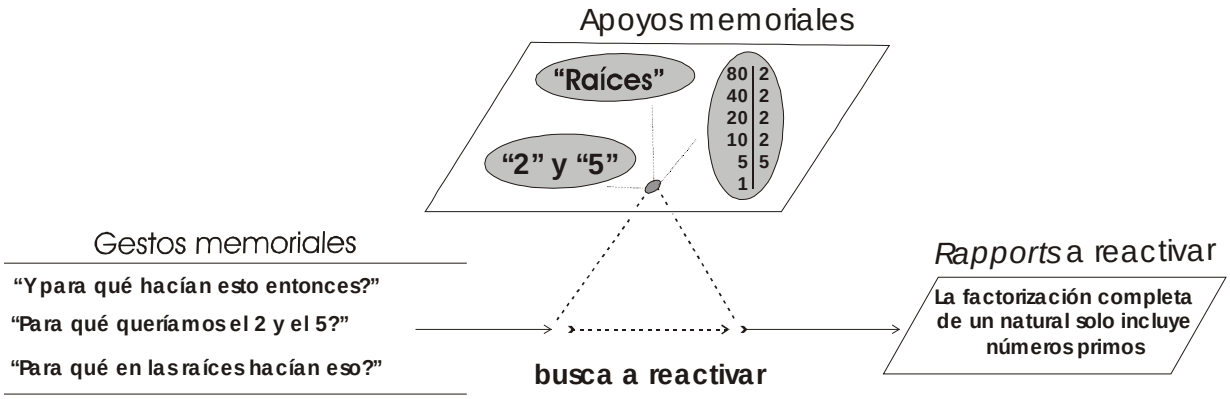

Figura 3: *Gestos y apoyos relacionados con la reactivación de la “factorización completa”*

La sistematización de los “puntos de apoyo” de los gestos memoriales identificados, nos ha permitido construir un modelo de los “puntos de referencia”, que de forma “ostensiva”, utiliza el docente para ‘apoyar’ el recuerdo de los estudiantes. Dichos puntos pueden interpretarse como ‘anticipadores’ del *rapport* a movilizar, es decir, determinan el micro-marco institucional de la memoria didáctica.

4. MICRO-MARCO INSTITUCIONAL DE LA MEMORIA DIDÁCTICA

Definimos un micro-marco de la memoria como un sistema institucional de ‘referencia del pasado’. En nuestro caso, se puede identificar con el pasado didáctico de los estudiantes asociado a las matemáticas, que institucionalmente se asumen conocidas por ellos, en un determinado momento *t* de una institución. El micro-marco está compuesto por objetos y *rapports* a los objetos, que integran sistemas de lógica, de sentido, de cronología, de topografía que anticipan el recuerdo.

Los “puntos de apoyo” que identificamos a partir del análisis de los gestos memoriales, nos ha conducido a la elaboración de un modelo de tres dimensiones que, como dijimos, sistematiza los “objetos de referencia” del pasado didáctico de la clase movilizados por los gestos del profesor.

La primera dimensión es relativa al tiempo escolar y el tiempo didáctico donde se ‘indexan los objetos y *rapports* a los objetos’ conocidos por la clase. Con tiempo escolar nos referimos al tiempo de la institución (Chevallard & Mercier, 1987); es decir, un tiempo marcador de los eventos pedagógicos o sociales en el Establecimiento Escolar y que está, de alguna u otra manera, asociado a la actividad didáctica de los estudiantes. En cuanto micro-marco memorial, incluye marcadores como: los años escolares, los trimestres, la Escuela, etc.; o también, expresiones del tipo: la actividad del ‘día de la independencia’, antes de Semana Santa, después de vacaciones, etc.

Figura 4: *Primera dimensión del micro-marco de la memoria*

El tiempo didáctico es relativo a la “puesta en texto” – la mise en texte – del saber que engendra un tiempo de enseñanza (Chevallard, 1991); es decir, un tiempo que permite el pasaje de los nuevos saberes en la clase. En este sentido, está estructurado por los eventos didácticos que aseguran la llegada de ese saber. En cuanto a la dimensión del marco memorial, incluye los momentos en que el *milieu* ha sido modificado para iniciar el estudio del nuevo saber, implicando a su vez un cambio en el contrato didáctico. Por ejemplo, pasar del estudio de la técnica de ‘completación de cuadrados’ al estudio de la ‘fórmula general de las raíces de polinomios de segundo grado’.

Así, los apoyos movilizados por los gestos cronológicos son los ejemplos más visibles de los ‘puntos de referencia’ incluidos en esta dimensión. Sin embargo, notemos que en general, la re-posición en algún punto de vista de un grupo al que hemos pertenecido, está estructurado en el tiempo, al igual que los objetos y los *rapports* que se buscan movilizar.

La segunda dimensión del modelo del micro-cuadro de la memoria didáctica, que sistematiza "los objetos de referencia" movilizados por los gestos del profesor para apoyar la reactivación de un *rapport*, la determinan las posiciones ofrecidas por las instituciones donde se frecuentaron tales "objetos". Estas posiciones establecen los lugares y los roles de los miembros de *I*, regulados por los contratos que rigen al grupo (ver figura 5). Nos referimos al topos de los actores de las relaciones didácticas (Chevallard, 1991; Sensevy et al., 2000). Como lo indicamos anteriormente, cuando se trata de una institución a la cual ya no se pertenece, el distanciamiento entre los *assujettissements* impuestos por las *I* a sus sujetos, hace posible re-situarse en posiciones que no eran las 'propias' en el pasado. La voluntad de ocupar un cierto lugar implica retomar el punto de vista del grupo en tal posición, condición señalada en la sección 1, como indispensable para reconstruir los recuerdos.

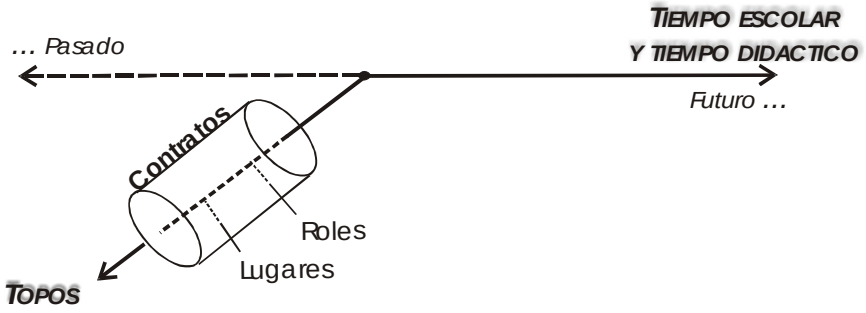

Figura 5: *Primeras dos dimensiones del micro-marco de memoria*

Anotemos que este desplazamiento hacia otras 'posiciones', disponibles, o no, en la *I* actual, es regulado por el grupo al que se pertenece en ese momento. En términos de Halbwachs, existe una *actividad racional* "cuyo punto de partida son las condiciones donde se encuentra actualmente la sociedad, es decir, el presente. [La memoria] solo funcionaría bajo el control de esta razón" (op. cit. Halbwachs, p. 290). Los roles y los lugares que ocupamos en las *I* actuales, en las cuales tomamos contacto con una OM, las consideramos 'portadoras' de las 'condiciones donde nos encontramos actualmente' – en nuestro caso – la institución didáctica. De esta forma, solo podremos referirnos al pasado bajo el control de esa razón actual del grupo. Esta perspectiva rencuentra la tesis de Douglas (1999), quien establece que toda "institución organiza la memoria de sus miembros":

> Toute institution se met ensuite à organiser la mémoire de ses membres; elle les force à oublier des expériences incompatibles avec l'image verteuse qu'elle donne d'elle-même, et elle leur rappelle des événements qui soutiennent une vision du monde complémentaire de la sienne (p. 128)

En cierta medida, todos los gestos estudiados implican retomar el punto de vista o "corriente del pensamiento" de un grupo. En particular, los diferentes tipos de gestos de re-posición, cronológicos, técnicos y tecnológicos, ponen más en evidencia esta necesidad de adoptar una posición pasada.

La tercera dimensión del micro-marco de la memoria, que sistematiza el pasado didáctico de los estudiantes, está determinada por el conjunto de objetos y *rapports* a los objetos que institucionalmente se asumen conocidos o establecidos por los sujetos de la clase. En otras

palabras, es un subconjunto del universo cognitivo[10] de *I*. Tales objetos y *rapports* pueden estructurarse en diferentes niveles, quienes a su vez, sirven para delimitar el *milieu* con el cual los alumnos deberían interactuar para reactivar algún objeto. De esta forma, el sistema de condiciones y limitaciones propias a los diferentes niveles de la organización social y a partir del cual se determinan conjuntamente las OM y las OD, es visto también como una estructuración del pasado didáctico de la clase. Nos referimos a la escala de co-determinación didáctica propuesta por Chevallard (2002, 2004, 2005), determinada por nueve niveles: la civilización, la sociedad, la escuela, la pedagogía, la disciplina, el área, el sector, el tema y la cuestión (ver figura 6). Aún si en las observaciones realizadas difícilmente el profesor hacía alusión a elementos pertenecientes a los niveles que indicaremos como superiores (civilización, sociedad, escuela, pedagogía), conservamos los nueve estratos por considerar factible la alusión a estos.

Veamos un ejemplo para ilustrar esta dimensión del modelo. Se trata de una sesión sobre el uso de los 'productos notables' para factorizar polinomios. El profesor ha escrito el quinto ejemplo en la pizarra: $a^2 - 5$, y pregunta: "¿cómo factorizamos esa expresión?" Un estudiante responde: "No se puede hacer nada. No hay factor común y... no hay ningún número que elevado a la 2 me dé 5". El "punto de vista" en el cual se sitúa el estudiante, pareciera ser el del grupo que estudiaba la noción inicial de "raíz de un número natural *a*": encontrar un número natural que elevado al cuadrado dé *a*. La intervención del profesor, "no piense solo en enteros", puede lanzar a los alumnos a re-posicionarse en el punto de vista de otro grupo, aquel que estudiaba en el sector del álgebra el tema de los números irracionales y que tuvo contacto con: si $a \in \mathrm{IN}$, entonces $\left(\sqrt{a}\right)^2 = a$.

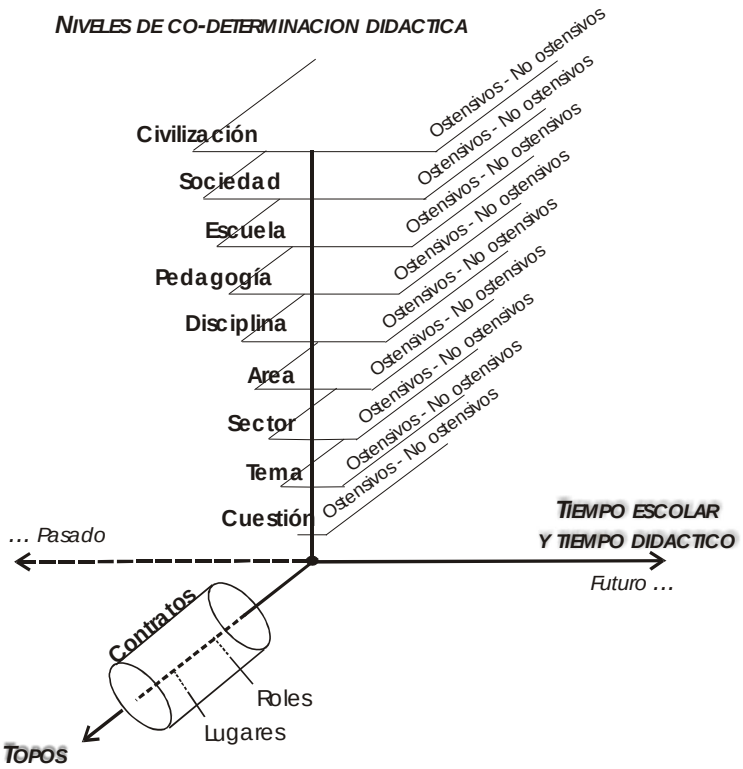

Figura 6: *Modelo del micro-marco de la memoria didáctica*

En fin, los objetos ostensivos (que se manipulan) y los no-ostensivos (que se evocan) "instrumentan" las OM – en general cualquier praxeología – "cristalizadas" en cada uno de los niveles de la escala. Por lo tanto, a través de la dialéctica entre ostensivos y no-ostensivos,[11] los sujetos de una institución construyen o tienen acceso a la OM que son o fueron estudiadas. En este sentido, los ostensivos y los no-ostensivos son los primeros puntos de referencia que posibilitan el recuerdo de conocimientos previos.

[10] El universo cognitivo de *I* es el conjunto $U(x) = \{(o, R(I, o)) / R(I, o) \neq \phi\}$ (Chevallard, 2003)

[11] La dialéctica de lo ostensivo y de lo no-ostensivo es descrita por Bosch (2000) de la siguiente forma: "los objetos no-ostensivos emergen de la manipulación de objetos ostensivos pero, al mismo tiempo, dicha manipulación está siempre guiada y controlada por objetos no-ostensivos" (p. 5)

5.CONCLUSIONES

En este artículo hemos tratado una problemática asociada a la gestión de la memoria en clases de matemáticas de Secundaria, que resumimos en la pregunta: ¿qué hace el docente para apoyar la reactivación de los *rapports* de los estudiantes a los objetos de saber que éste espera sean movilizados? Los *marcos sociales de la memoria*, ofrecen elementos de respuesta a esta pregunta: es necesario situarnos en el "punto de vista" de un grupo al que pertenecíamos, o pertenecemos, para poder recordar. Este reposicionamiento pone a disposición un sistema de referencia del pasado, *los marcos de la memoria*, formado por objetos estables y dominantes que anticipan los recuerdos. En este sentido, a partir del análisis de los gestos del docente para apoyar el recuerdo de los estudiantes, hemos estudiado también, el *micro-marco de la memoria didáctica* de la clase que, al igual que los establecidos por Halbwachs, sistematiza los puntos de referencia que pueden anticipar los recuerdos.

Indicamos una tipología de ocho gestos memoriales, identificados a partir de las observaciones realizadas en clases de décimo año en Costa Rica, durante el estudio de la factorización de polinomios. A partir del análisis de los "puntos de referencia" de estos gestos construimos un modelo del *micro-marco* memorial en tres dimensiones: el tiempo escolar y el tiempo didáctico, el topos de los sujetos de las instituciones y los niveles de co-determinación didáctica.

Podríamos preguntarnos si los "puntos de apoyo" indicados en este artículo, son propios de las prácticas docentes o más bien específicos de las prácticas de enseñanza de las matemáticas. A partir del análisis de otras observaciones en clases de matemáticas de *quatrième* llevadas a cabo en Francia, pensaríamos que algunos gestos son intrínsecos a la actividad de estudio escolar en sociedades que exigen un proyecto de enseñanza donde los alumnos "participen" de la construcción de los conocimientos[12]. En este sentido, contribuimos al avance de una perspectiva asociada a la antropología de la memoria, a partir de una antropología didáctica de la memoria.

Cabe cuestionarnos también sobre las influencias de los *assujettissements* que imponen las instituciones a la gestión de la memoria didáctica en la clase: ¿cuál es la incidencia de los contratos didácticos sobre la gestión memorial?, y ¿la influencia de la organización del saber? ¿Cómo influye el predominio del tecnicismo, el teoricismo, el modelizacionismo, etc. en las clases de matemáticas los gestos que el profesor realiza para apoyar el recuerdo de sus estudiantes?

Resumiendo hemos llevado acabo un estudio de los gestos realizados de una manera institucional y "ostensiva", interpretándolos como técnicas didácticas de apoyo memorial a los estudiantes. Resta todavía el estudio complementario sobre los gestos personales de los estudiantes, así como los *marcos de memoria* que de manera privada ellos movilizan.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bosch, M. (2000). *Un punto de vista antropológico : la evolución de los « instrumentos de representación » en la actividad matemática*. IV Simposio SEIEM, Huelva.

[12] En sociedades pasadas, donde el profesor dictaba los conocimientos a transmitir a los estudiantes, suponemos una gestión memorial simplista; limitada a la estructuración de las proposiciones enunciadas.

Bosch, M. et Chevallard, Y. (1999). La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. *Recherche en didactique des mathématiques.* 19 (1), pp. 77 – 124.

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactique*, Paris : La pensée sauvage.

Chevallard, Y. (1991; 1^{era} éd., 1985). *La transposition Didactique*, Paris : La pensée sauvage.

Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique, *Recherches en didactique des mathématiques*, 12 (1), 73 – 112.

Chevallar (1995). La fonction professorale : esquisse d'un modèle didactique, in Noirfalise, R & Perrin-Glorian, M-J. (Eds) *Actes de VIIIe Ecole et université d'été de didactique des mathématiques*. IREM de Clermont-Ferrand, 83 – 122.

Chevallard, Y. (1996). La fonction professorale : esquisse d'un modèle didactique, in Noirfalise, R & Perrin-Glorian, M-J. (Eds) *Actes de VIIIe Ecole et université d'été de didactique des mathématiques*. IREM de Clermont-Ferrand, 83 – 122.

Chevallard, Y. (2002). Organiser l'étude, cours 3 – Ecologie & Régulation, en *Actes de la 11e école d'été de didactique des mathématiques*. La Pensée Sauvage, Grenoble, 41 – 56

Chevallard, Y. (2003). Approche anthropologique du rapport au savoir et didactiques des mathématiques. In Maury, S. et Caillot, M., *Rapport au savoir et didactiques*. Paris : FABERT, pp. 81-104.

Chevallard, Y. (2004). La place des mathématiques vivantes dans l'éducation secondaire : transposition didactique et nouvelle épistémologie scolaire, communication à la *3e Université Animath*. Saint Flour (Cantal).

Chevallard, Y. (2005). *La didactique dans la cité avec les autres sciences*. Journées 2005 du Réseau Education Formation, Montpellier.

Chevallard, Y. et Mercier, A. (1987). *Sur la formation historique du temps didactique*. Publication n°8 de l'IREM d'Aix-Marseille, Marseille.

Douglas, M (1999). *Comment pensent les institutions*. Paris : La découverte.

Foster, J. et Jelicic, M. (1999). *Memory: Systems, Process, or Function?* New York: Oxford.

Goetz et LeCompte (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa.* Madrid : Ediciones Morata.

Halbwachs, M (1994, 1^{era} Ed., 1925). *Les cadres sociaux de la mémoire*. Paris : PUF.

Huici, V. (2002). *La memoria colectiva y el tiempo por Maurice Halbwachs*. En http://www.uned.es/ca-bergara/ppropias/vhuici/mc.htm Consulté le 14 novembre 2004.

Matheron, Y. (2000). *Etude didactique de la mémoire dans l'enseignement des mathématiques au Collège et au Lycée. Quelques exemples*. Thèse de doctorat, UFR de psychologie et sciences de l'éducation, Université d'Aix - Marseille I..

Matheron, Y. (2001). Une modélisation pour l'étude didactique de la mémoire. *Recherche en didactique des mathématiques.* 21 (3), pp. 207 – 246.

Matheron, Y. et Salin, M-H. (2002). Les pratiques ostensives comme travail de construction d'une mémoire officielle de la classe dans l'action enseignante, *Revue Française de Pédagogie*, 141, 57 – 66.

Sensevy, G., Mercier, A. et Schubauer-Leoni, M-L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur à propos de la course à 20. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 20 (3), 263 – 304.